

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-101399

(43)Date of publication of application : 16.04.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/136  
 G02F 1/1337  
 G02F 1/1343  
 H01L 29/786  
 H01L 21/336

(21)Application number : 06-237482

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1994

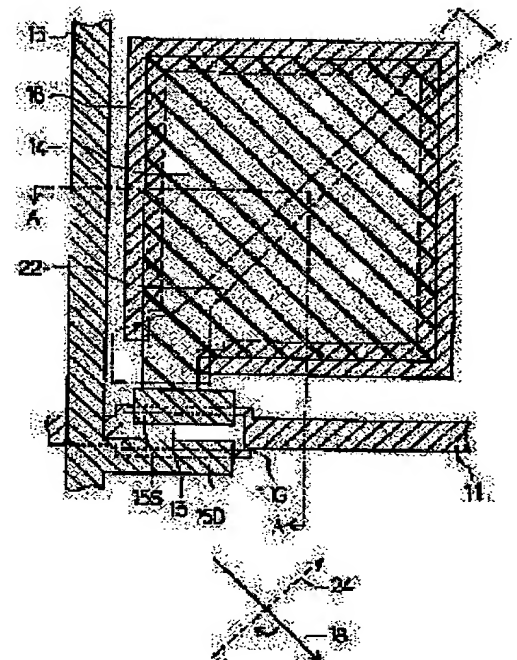
(72)Inventor : KOMA TOKUO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the formation of regions where abnormal transmittance is exhibited in display pixels by a disturbance in orientation by opening orientation control windows in common electrodes in the parts corresponding to the corners of display electrodes.

**CONSTITUTION:** The common electrode are formed on a counter substrate side facing liquid crystals and the orientation control windows 22 of the parts where the electrodes do not exist are opened. The orientation control windows 22 are formed along the diagonal lines of the display electrodes 14 and are widened in width at both ends to cover the corner parts of the display electrodes 14. Electric fields at the ends of the display electrodes 14 are inclined diagonally by the voltage differences with the orientation control electrodes 16 when voltage is impressed to such cells. The electric field at the edges of the orientation control windows 22 are also inclined diagonally so as to be spread to the regions where the electrode do not exist from the regions where the electrodes exist of the common electrodes. As a result, the liquid crystal directors having positive dielectric anisotropy rise along the electric fields of the diagonal direction at the shortest distance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3081468

[Date of registration] 23.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]





ターの方向が互いに異なる領域の位置関係を同じにするように、各表示面素が同じ仕方で分割され、視角特性が等しくなり、均一な表示面が得られる。また、配向制御電圧によって分割された表示面素の各領域の面積を同じにするように、各表示面素の明るさが等しくなり、従って、表示品位が向上する。

【0019】前記第6の構成で、垂直配向ECB方式の液晶表示装置において、配向制御電圧によって表示面素を4等分することにより、各領域に固有の優先視角方向が形成され、視野が広がる。前記第7の構成で、配向制御電圧のエンジェラインの折れ曲がり線を縁やかにすることにより、このエンジェラインに沿った斜め電界の強度が緩和され、配向異常領域の発生が防止される。

【0020】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施例に係るTN方式素子の表示面素部の平面図である。基板上にゲートライン(11)とドレインライン(15)が交差して配置され、両ライン(11, 15)に囲まれた領域には表示電極(14)が形成されている。また、両ライン(11, 15)の交差部には、ゲート電極(11G)、ゲート絶縁膜、非晶結晶半導体層(13)、及び、ソース・ドレイン電極(15S, 15D)が順次積層されてTFTが形成され、ソース電極(15S)が順次積層されてTFTが接続されている。表示電極(14)の周縁を囲って配置された配向制御電極(16)は、ゲート絶縁膜を挟んで表示電極(14)に部分的に重畳して配置されるときも、一部が表示電極(14)からみだして、

【0021】一方、液晶を挟んで対向して配置された対向基板側には共通電極が全面的に形成され、帯状の電圧を基板側である配向制御電極(22)が開口されている。

配向制御電極(22)は表示電極(14)の対角線に沿って形成されているとともに、両端部で幅が広げられ、表示電極(14)のコーナー部分を広く被覆している。図2に、図1のA-A線に沿った断面図を示す。ゲートライン(11)、ゲート電極(11G)及び配向制御電極(16)はガラスなどの基板(10)にCrを成膜してエッチングすることにより形成されている。これらの上にはSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>などのゲート絶縁膜(12)が形成され、

【0024】なお、配向制御電極(16)は、表示電極(14)と異なる電圧に設定されるが、実施例では、共通電極(21)と同じ電圧を印加する構成により、配向制御効果を得るとともに、駆動回路部の複雑化を避けている。図3は、表示電極(14)のコーナー部の拡大平面図である。表示電極エッジ(14E)が、配向制御電極の両エッジ(16Ea, 16Eb)の間に位置し、表示電極エッジ(14E)のコーナー(C)が配向制御電極(22)の領域内にある。表示電極エッジ(14E)と配向制御電極エッジ(16Ea)との距離(a)及び表示電極エッジ(14E)と配向制御電極エッジ(16E)との距離(b)は、表示電極(14)の隅切り欠かれた部分のエ

を挟んで対向して配置されたガラスなどの基板

50

b) との距離(b)は、それぞれ3 $\mu$ m以上に設計している。配向制御電極(22)の幅(c)は5 $\mu$ m程度であり、表示電極(14)のコーナー(C)から手前および30 $\mu$ mから幅が広げられ、表示電極(14)のコーナー(C)では、このコーナー(C)から配向制御電極の両側エッジ(22E)までの距離(d)が5 $\mu$ m以上の設計としている。配向制御電極(22)は更に表示電極(14)の外側にのみならず、配向制御電極エッジ(16E) a) との距離(e)は、5 $\mu$ m以上の設計としている。

【0025】以上の設計は、マスク露光や貼付合わせずれを考慮したものである。これにより、配向制御電極(16)が表示電極(14)から完全にのみならず配向制御作用が得まったり、逆に配向制御電極(16)が表示電極(14)の内側に完全に侵入り込み配向制御作用が得かないといったことが防がれるとともに、表示電極(14)のコーナー(C)が配向制御電極(22)からはみだすのが防がれる。即ち、マスクアラインメント及び貼り合わせアラインメントの際に、それぞれ1~2 $\mu$ m及び3~4 $\mu$ mのずれがあるが、上のよう設計によりアラインメントのずれによる問題が生じることが防がれる。

【0026】この構成により、液晶ディスプレイ(3)の初期配向方向(18)を軸にして、配向制御電極(16)による立ち上がり制御方向(X)と、配向制御電極(22)による立ち上がり制御方向(Y)は、いずれも90°以内の範囲内にある配置となるので、両方の制御が同じ作用として加えられ、電圧印加により液晶ディスプレイ(31)の立ち上がり側が一方に特定される効果的な配向制御が行われる。即ち、ある断面に関して、図2に見られるように、配向制御電極(22)により分割された表示面素の各領域について、配向制御電極(16)によって生じる斜め方向電界(32x)と配向制御電極(22)によって生じる斜め方向電界(32y)が同じ方向に傾いた状態になり、配向が安定する。

【0027】これに反して、図4に表示電極(14)のコーナー(C)が配向制御電極(22)の領域外に出た場合の問題を示す。この時、配向制御電極(22)を境にした左上側の領域では良好な配向制御がなされるが、右下側の領域では、配向制御電極(22)の外側に出た表示電極(14)のコーナー部分付近で配向が乱れる。即ち、この部分では、液晶ディスプレイ(31)の初期配向方向(18)を軸にして、直角を挟んだ配向制御電極(16)による立ち上がり制御方向(X1)と(X2)の一方が90°を越える。このため、両方の制御が液晶ディスプレイ(31)に対して異なる方向への作用となり、立ち上がり側が逆の傾斜が生じ、液晶の連続体性のため、このような領域が広がり、いわゆるリベースチャルトメイン(R)となって表示に悪影響を及ぼす。

【0028】また、図4において、表示電極エッジ(14E)と配向制御電極エッジ(22E)との交差部において、表示電極(14)の領域内かつ配向制御電極(22)

の領域外にできる角度(a)が90°以上になっている。このような部分では、液晶ディスプレイ(31)の初期配向方向(18)を軸にして、配向制御電極(16)による立ち上がり制御方向(X)と配向制御電極(22)による立ち上がり制御方向(Y)のいずれか一方が90°を越え、両方の制御が、液晶ディスプレイ(31)に対して逆方向に作用する。このため、配向制御電極(16)の作用が有効な領域が、配向制御電極(22)の作用が有効な領域に対してリベースチャルトメイン(R)となって表示に悪影響を及ぼす。

【0029】このため、本発明では、図3に示すように、表示電極(14)のコーナー(C)を配向制御電極(22)で覆うことにより、この部分の液晶ディスプレイを初期状態に固定して、配向の乱れを抑え込み、リベースチャルトメインを防止している。図5は、表示電極(14)とソース電極(15S)の接続部の拡大平面図であり、表示電極エッジ(14E)、配向制御電極エッジ(16Ea, 16Eb)、ソース電極エッジ(15S)E及び配向制御電極エッジ(22E)を示している。表示電極(14)の入口付近において、配向制御電極(16)の設けによる表示電極(14)の段切れを防ぐため、配向制御電極(16)はこの部分で不在とされている。また配向制御電極(22)は、配向制御電極(16)の端部を含んで、表示電極(14)の入口付近を広く覆っている。これにより、配向制御電極(16)の不在による境界の不揃いから配向が乱れるのが抑えられる。

【0030】設計的には、ソース電極(15S)との接続部において表示電極(14)は、幅(f)を10 $\mu$ mにとるとともに縦(g)も10 $\mu$ mにとっている。これにより、表示面素の主領域をTFTから離して、TFTの段差によって配向が乱れる部分を有効表示領域の外側に出している。また、配向制御電極(16)が不在の入口部の最小幅(h)は8 $\mu$ m程度に設けられて表示電極(14)への接続抵抗を低減している。配向制御電極(22)は表示面素内での幅(5 $\mu$ m)を、その延長線と表示電極エッジ(14E)との交差部の30 $\mu$ m程度手前から、配向制御電極エッジ(22E)の折れ角が鋭角となるように広げられている。配向制御電極エッジ(22E)は、表示電極エッジ(14E)及び表示電極エッジ(14E)と配向制御電極エッジ(22E)との交差部を内側に含むようにするため、貼付合わせのマージン(i)を5 $\mu$ mに設計している。

【0031】次に、本発明の第2の実施例を説明する。図6は表示面素部の平面図である。第1の実施例と重複する説明は省略する。また、図6中の符号は、図1と同じものについては同一符号を用いている。なお、A-A線に沿った断面構造は図2と同じである。本実施例では、配向制御電極(22)が対向する部分において、表示電極(14)のコーナー部が切り欠かれ、配向制御電極(22)は、表示電極(14)の隅切り欠かれた部分のエ

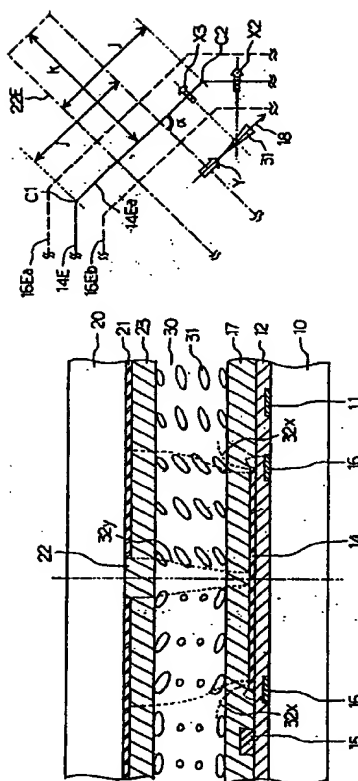
50



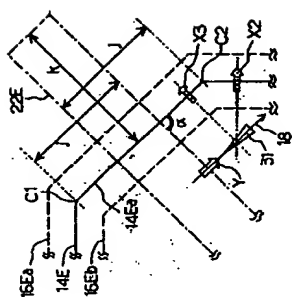
- 10, 20 基板
- 11 ゲートライン
- 12 ゲート絶縁膜
- 13 a-Si
- 14 表示電極
- 15 ドレインライン
- 16 配向制御電極
- 17, 19, 23, 26 配向膜
- 18, 24 ラビング方向
- 21 共通電極
- 22, 25 配向制御窓
- 30 液晶層
- 31, 41 液晶ディスプレイ
- 32, 42 電界

大平面図である。  
 【図10】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
 【図11】図10のB-B線にわたる断面図である。  
 【図12】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の要部拡大平面図である。  
 【図13】本発明の作用効果を説明する図である。  
 【図14】本発明の第5の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
 【図15】本発明の第5の実施例に係る液晶表示装置の要部拡大平面図である。  
 【図16】本発明の第6の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
 【図17】液晶表示装置の等価回路図である。  
 【符号の説明】

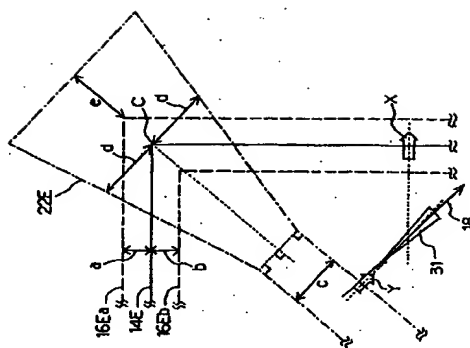
【図2】



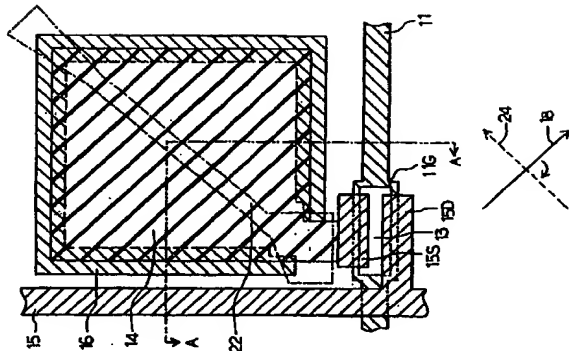
【図7】



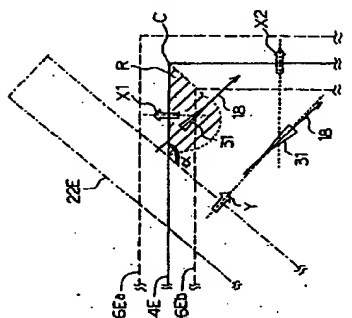
【図3】



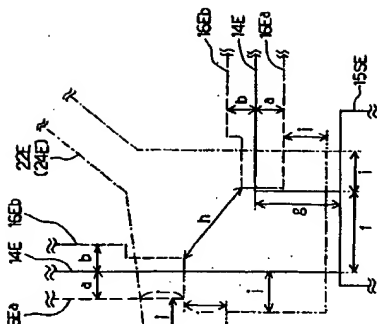
【図1】



【図4】



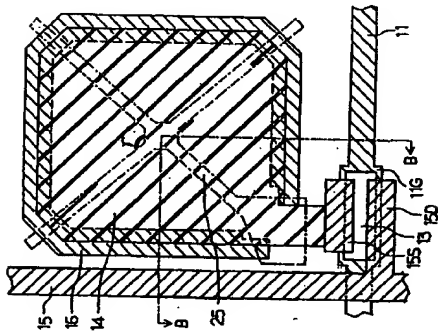
【図5】



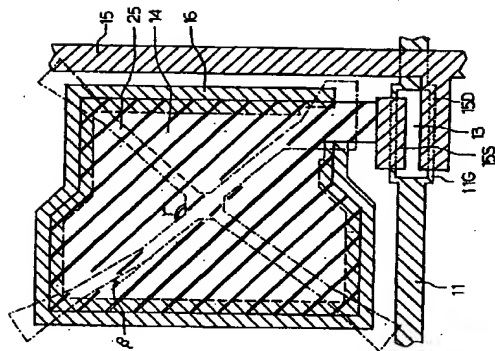




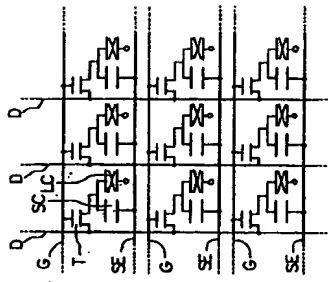
【図14】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01L 21/336

発明の要旨

F 1

技術的効果

【公報種別】 特許第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】 第6部門第2区分  
【発行日】 平成11年(1999) 7月30日

【公開番号】 特開平8-101399  
【公開日】 平成8年(1996) 4月16日  
【年通号数】 公開特許公報8-1014  
【出願番号】 特開平6-237482  
【国際特許分類第6版】  
G02F 1/136 500  
1/1337  
1/1343  
H01L 29/786  
21/336  
【F 11】  
G02F 1/136 500  
1/1337  
1/1343  
H01L 29/78 612 Z

【手続補正書】  
【提出日】 平成10年7月22日  
【手続補正1】  
【補正対象事項名】 明細書  
【補正対象項目名】 特許請求の範囲  
【補正方法】 変更  
【補正内容】  
【特許請求の範囲】  
【請求項1】 液晶を挟んで対向して配置された第1及び第2の基板と、前記第1の基板の対向面に複数配置された表示電極と、該表示電極に信号電圧を供給する導膜トランジスタと、前記第2の基板の対向面に全面的に形成された共通電極と、前記共通電極中の電極不在部に形成された配向制御層とを有し、前記表示電極と前記共通電極の配向を挟んで対向部分で形成された表示面素となる寄基に所望の電圧を保持させるとともに、前記表示電極のエッジにおいて斜めに傾けられた電界と前記配向制御層により形成された液晶が駆動されない弱電界により液晶の配向を制御した液晶表示装置において、前記配向制御層は、その両端が前記表示電極の互いに向かい合うコーナー部に位置する帯状に形成され、かつ、前記表示電極のコーナー部が斜めに切り欠かれて残存する部分の電極の折れ曲がりの角部の角度が鋭角になるようにされているとともに、前記配向制御層は前記表示電極のコーナー部を切り欠く線の中点を含んで通過し前記表示電極からはみ出されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記表示電極の周辺には、前記表示電極のエッジにおいて電界を斜めに傾ける配向制御層が設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の液晶表示装置。  
【請求項4】 前記配向制御層は、一個所または複数個所に於いて鋭角に折り曲げられ、この配向制御層により分割された表示面素の各側面の面積は互いに等しくされていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の液晶表示装置。  
【請求項5】 前記配向制御層は一本の帯状に形成され、その両端部が全表示面素について同じコーナー部に位置するように形成されているとともに、前記配向制御層によって分割された各側面の面積は全て等しくされていることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項4記載の液晶表示装置。  
【請求項6】 前記配向制御層は表示面素内で交差する2本の帯状に形成され、それら配向制御層の4つの端部

となる寄基に所望の電圧を保持させるとともに、前記表示電極のエッジにおいて斜めに傾けられた電界と前記配向制御層により形成される液晶が駆動されない弱電界により液晶の配向を制御した液晶表示装置において、前記配向制御層は、その両端が前記表示電極の互いに向かい合うコーナー部に位置する帯状に形成され、かつ、前記表示電極のコーナー部が斜めに切り欠かれて残存する部分の電極の折れ曲がりの角部の角度が鋭角になるようにされているとともに、前記配向制御層は前記表示電極のコーナー部を切り欠く線の中点を含んで通過し前記表示電極からはみ出されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記表示電極の周辺には、前記表示電極のエッジにおいて電界を斜めに傾ける配向制御層が設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の液晶表示装置。  
【請求項4】 前記配向制御層は、一個所または複数個所に於いて鋭角に折り曲げられ、この配向制御層により分割された表示面素の各側面の面積は互いに等しくされていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の液晶表示装置。  
【請求項5】 前記配向制御層は一本の帯状に形成され、その両端部が全表示面素について同じコーナー部に位置するように形成されているとともに、前記配向制御層によって分割された各側面の面積は全て等しくされていることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項4記載の液晶表示装置。  
【請求項6】 前記配向制御層は表示面素内で交差する2本の帯状に形成され、それら配向制御層の4つの端部

はそれぞれの表示画面の4つのコーナー部に位置し、かつ、前記配向制御窓によって分割された各領域の面積は全て等しくされていることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項4記載の液晶表示装置。  
【請求項7】 前記2本の帯状に形成された配向制御窓

の交差部において、前記共通電極の電極存在部分の角部が切り欠かれ、配向制御窓の縁線の折れ曲がり角部を鋭角としたことを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置。